


INJECTION MOLD

Patent Number: JP3193428
Publication date: 1991-08-23
Inventor(s): KOBAYASHI MASAHIRO
Applicant(s):: SEKISUI CHEM CO LTD
Requested Patent:  JP3193428
Application Number: JP19890337980 19891225
Priority Number(s):
IPC Classification: B29C45/56 ; B29C45/40
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE:To perform molding reduced in a defect and generating no loss time due to gate seal by injecting a molten resin in a cavity to fill the same and subsequently closing a gate by a gate shutting pin operated by a push-out hydraulic cylinder and also compressing the molten resin by a push-out pin.

CONSTITUTION:The molten resin injected from the resin passage of an injection cylinder 1 is passed through a sprue 9 and a gate 11 to fill a cavity 8. At this time, the advance position of a screw 2 is sensed to start the holding of pressure. After a set time is elapsed, an electromagnetic change-over valve is changed over to start the advance of the ram 19 of a push-out hydraulic cylinder 18 and a push-out rod 16 pushes a protruding plate 73 to allow a gate shutting pin 12 and a push-out pin 13 to advance. By this advance, the leading end of the shutting pin 12 is pushed out toward the gate 11 at first to advance forcibly by S3 to close the gate 11. The ram 19 further advances but a spring 20 is bent by a dimension S2-S3 during this time to make the push-out pin 13 possible to advance. The push-out pin 13 advances while compresses the molten resin allowed to fill an additional resin sump 21 to replenish the cavity 8 with the resin in the amount corresponding to a volume shrunk by cooling.

Data supplied from the esp@cenet database - 12

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-193428

⑬ Int. Cl.³

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)8月23日

B 29 C 45/56
45/406949-4F
6949-4F

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全7頁)

⑮ 発明の名称 射出成形用金型

⑯ 特 願 平1-337980

⑰ 出 願 平1(1989)12月25日

⑱ 発 明 者 小 林 昌 弘 京都府八幡市西山和気21番地の2

⑲ 出 願 人 積水化学工業株式会社 大阪府大阪市北区西天満2丁目4番4号

明 細 書

1. 発明の名称

射出成形用金型

2. 特許請求の範囲

(1) 金型に形成されたゲートを開閉自在となすゲートシャットピンと製品突出し用の突出しピンとが、突出し用油圧シリンダの運動と連動してほぼ同期的に前進、後退するように設けられていて、キャビティ内に溶融樹脂が射出充填された後、突出し用油圧シリンダのラムが前進することによってゲートシャットピンがゲートを閉鎖するとともに、突出しピンがキャビティ内の溶融樹脂を圧縮するように構成されていることを特徴とする射出成形用金型。

✓(2) ゲートシャットピンによるゲートの閉鎖、及び突出しピンによる溶融樹脂の圧縮を行う突出し用油圧シリンダのラムの前進動作の開始が、射出成形機の保圧信号によって行われるように構成されていることを特徴とする、

請求項1記載の射出成形用金型。

(3) 突出しピンの先端部に追加樹脂溜りが設けられていることを特徴とする、請求項1または2記載の射出成形用金型。

(4) ゲートシャットピンは、弾性体を介して突出板に支持されていることを特徴とする、請求項1、2あるいは3記載の射出成形用金型。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、プラスチック、ゴム等(以下樹脂と略称する)の成形に用いられる射出成形用金型(以下金型と略称する)に関する。

(従来技術)

汎用の射出成形機(以下成形機と略称する)及び金型によって成形品を成形した場合、樹脂の熱収縮あるいは成形時の残留歪によって、成形品に「ひけ」「反り」「空洞」等の欠陥が発生する。

これらの欠陥を低減させる一手段として、「射出圧縮成形法」が公知である(特許第2541号)

ックス・エージ発行の「射出成形」第7版)。この成形法は、樹脂が金型に充填されると、その充填圧力に押されて可動側金型が僅かに後退し、充填完了後は樹脂が収縮するにつれて可動側金型が前進して閉じるようになされている。樹脂には常に一定の圧力がかけられているので、成形品は「ひけ」「空洞」等がなく、残留歪の少ない均質なものが得られると言うものである。

しかしこの成形法は射出圧縮装置を備えた成形機を必要とし、且つ、成形品の頂部にゲート位置を設けるダイレクトゲートあるいはピンポイントゲートの金型に限られ、最も多用されるサイドゲート式の金型には実施できない。

これに対して、a. 射出充填後、樹脂が冷却固化する寸前に突出しピンを樹脂内に押し出す成形法（特開平1-93323 号公報）、b. キャビティの一部を可動とし、キャビティに樹脂を充填した後に、油圧シリンダでキャビティの可動部を前進させて樹脂を圧縮するようにした成形機（特公平1-34775 号公報）、c. アクチュエータ

内蔵金型を用い、樹脂を充填した後、機械的にゲートを強制シールし、次いでピンを樹脂に押し込む方法（1989年度精密工学会春季大会学術講演会講演論文集 -987-「射出成形におけるアクチュエータ内蔵金型の開発とその適用効果（第2報）」）等が提案されている。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかし上記 a の成形方法では、突出しピンを押し出すタイミングを、充填した樹脂が固まる寸前とすれば圧力上昇がキャビティ内に充分伝播され難いので効果は薄く、またゲート部の樹脂が冷却固化（つまり、ゲートシール）する寸前とすれば、圧縮分の樹脂が排出されてしまい、同じく効果が薄い。また、成形品に突出しピンによる凹穴が生じ、突出しピンがこの穴に固く嵌まりこんで、突出し時の成形品の落下を妨げる。更に、ゲートシール迄の時間的ロスも発生する。

上記 b の成形機に於いては、ゲートシール完了まで、固化途中、固化完了までと言うように、

各段階に分割して最適圧縮力を設定するようになっているのでやはり成形機が複雑となり、且つキャビティの可動部を駆動するための油圧シリンダを別に必要とし、金型も複雑となる。ゲートシール迄の時間的ロスも a と同様に発生する。

上記 c の成形方法の場合も、アクチュエータを別途必要とし、且つ金型構造が複雑となる。

本発明は、このような従来技術の問題点に鑑みてなされたものであり、構造が簡単で、汎用の成形機を用いて、「ひけ」「反り」「空洞」等の欠陥が少なく、且つ、ゲートシールによるロス時間のない成形を可能にする金型を提供することを目的としたものである。

〔課題を解決するための手段〕

上記目的を達成するために、本発明の金型は、金型に形成されたゲートを開閉自在となすゲートシャットピンと、製品突出し用の突出しピンが、突出し用油圧シリンダの運動と同期的に前進、後退するように設けられていて、キャビテ

ィ内に溶融樹脂が射出充填された後、突出し用油圧シリンダのラム（以下ラムと略称）が前進することによってゲートシャットピンがゲートを閉鎖するとともに、突出しピンが金型キャビティ内の溶融樹脂を圧縮するように構成されていることを要旨とするものである。

ゲートシャットピンによるゲートの閉鎖、及び突出しピンによる溶融樹脂の圧縮を行うラムの前進動作の開始は、成形機の保圧信号によって行われるように構成されていることが好ましい。なお「保圧」とは、射出充填後固化しつつある樹脂を加圧下に保持する工程を言う。

また、キャビティ内の突出しピンの先端部には、追加樹脂溜りが設けられていることが好ましい。

更に、ゲートシャットピンは、弾性体を介して突出板に支持されていることが好ましい。

本発明の金型に於いては、通常の金型に設けられている突出しピンの他に、ゲートを強制的に開閉するゲートシャットピンが設けられ、こ

これらのピンは、ラムの運動によって前進、後退するよう、可動側の金型を押通し、ラムと連結されている。ゲートシャットピン及び突出しピンは、通常、突出板上に並列して支持され、突出しロッド、突出しロッド連結板を介してラムと連結されていて、ラムの前進によって、同時に前進するようになされている。従って本発明の金型に於いては、ゲートシャットピンあるいは突出しピンを駆動するための、その他の油圧シリンダ、アクチュエータ等を必要としない。

本発明の金型に於いては、ラムは、第1段＝溶融樹脂充填後のゲートシャットピンによるゲートの閉鎖、及び突出しピンによる溶融樹脂の圧縮、第2段＝樹脂冷却後の製品の突出しの2段階の前進を行う。

通常の成形機及び金型を用いた射出成形にあっては、ゲートシール迄の間、冷却による樹脂の収縮分を補充するために射出圧力よりやや低い圧力を保持する、つまり保圧を行うが、本発明の金型を用いた射出成形では、この保圧開始

からの計時によって上記第1段の動作が開始されるようにするのが好ましい。なお保圧は、成形サイクル開始あるいは射出開始からの経過時間、射出スクリュウの位置、キャビティ圧力あるいは型締力等の設定によって開始される方法が採用可能である。

キャビティ内の、突出しピンの先端部に設ける追加樹脂溜りの深さは、使用する樹脂の熱収縮率を考慮して決めるようにする。即ち、

$$\alpha V$$

$$S_2 = \frac{\alpha V}{(\pi/4)d^2 n} \dots \dots \dots (1)$$

$$(\pi/4)d^2 n$$

S_2 : 追加樹脂溜りの深さ (第1図参照)

α : 樹脂の体積収縮率

V : キャビティの容積

d : 突出しピンの直径

n : 突出しピンの本数

とすることが望ましい。

また、突出しピンの第1段の前進が終わった位置で突出しピンの先端が可動側金型のキャビ

ティ内面と面一 (つらいち) となるようにすることによって、成形品の面に突出しピン跡の凹穴あるいは突起の発生をなくすることができる。

ゲートシャットピンは、ゲート閉鎖後、突出しピンが更に前進して溶融樹脂を圧縮出来るよう、その底部と突出板の間にバネ等の弾性体が配設されていることが望ましい。

なお、従来の金型の場合、ゲートシールを早くして成形サイクル時間を短くするために、ゲートの深さを成形品の厚さより小とすることが一般におこなわれているが、本発明の金型はゲートを強制的に閉鎖するように構成されているのでゲートシールについて考慮する必要はなく、溶融樹脂を低圧且つ速やかにキャビティに充填し、成形品の残留歪を小さくするように、ゲートの深さは成形品の厚さと同程度に深くすることが可能である。

(作用)

本発明の金型を用いて成形品を成形する場合、キャビティ内に溶融樹脂が射出充填された後、

ラムが前進し、ゲートが強制的に閉鎖されて圧力を保持する状態となり、同時に突出しピンが前進して、キャビティに充填された溶融樹脂が冷却固化するまでの間、冷却収縮する体積分の樹脂を圧縮、補充する。また、突出しピンは金型内にほぼ均等に配設されているので、成形機のスクリュウのみによる加圧、即ち保圧に比べ、キャビティ内の樹脂をより均一に圧縮する。

ラムの前進動作は成形機の保圧信号によって開始されるので、射出完了からゲートの閉鎖、溶融樹脂の圧縮開始のタイミング及びその継続時間が最適になるように選定、制御可能である。

また、突出しピンの先端部に追加樹脂溜りを設けることによって、成形品に突出しピンによる外観上の欠陥を及ぼすことがなく、且つ体積収縮を補うに充分な樹脂を供給する。

更に、ゲートシャットピンがゲートを閉鎖した後は、突出板とゲートシャットピンの間に配設された弾性体が弾性圧縮されて、突出しピンがキャビティ面と面一になる迄の前進を可能と

する。

(実施例)

次に本発明の一実施例について、図面を参照して説明する。

第1図は、本発明に係る金型の概略構成を示した図で、型締め後射出直前の状態である。

図に於いて、1は射出シリンダであって、その内部のスクリュウ2が左方へ前進して、溶融した樹脂を、射出シリンダ1の先端に設けられたノズル3内の樹脂通路4から金型7に射出する。金型7は、成形機の固定側取付盤5に取付けられた固定側型板71と、成形機の可動側取付盤6に取付けられた可動側取付板74、突出板73及び可動側型板72とからなり、固定側型板71と可動側型板72との合わせ面にキャビティ8が形成されている。固定側型板71にスプル9、更に固定側型板71と可動側型板72の間にランナ10、ゲート11が形成され、キャビティ8に連通している。

可動側型板72には、ゲートシャットビン12、

突出しビン13、リターンビン14が、その一端(第1図の左端)を突出板73に支持されている。突出板73はリターンビン14の周面に介装されたコイルばね15によって右側より付勢されて可動側取付板74に当接されていると同時に、左側面には突出しロッド連結板17に固定された突出しロッド16が当接していて、突出し用油圧シリンダ18のラム19が前進する(第1図で右へ突き出す)と、ゲートシャットビン12、突出しビン13、リターンビン14が同時に前進するように構成されている。

第1図の型締め後射出直前の状態で、ゲートシャットビン12はゲート11の面と面一になるように位置しているが、ゲートシャットビン12の底部と突出板73の間には、板ばね20が介装されていて、ラム19の前進によってゲートシャットビン12がゲート11の深さ S_1 だけ前進して固定側型板71の内面に当接すると、板ばね20は縮むようになるようになされている。

突出しビン13の先端は、第1図の状態ではキ

ャビティ8の面から S_2 だけ埋没していて、追加樹脂溜り21が形成されている。また、リターンビン14の先端部の固定側型板71にはストローク調節ボルト22、ストローク調節リング23が設けられていて、ストローク調節リング23の厚さを変えることによって、リターンビン14の先端とストローク調節ボルト22との距離 S_3 、即ちラム19のストロークを調節し、これによって、追加樹脂溜り21の深さ S_4 を調節可能になされている。

本発明の実施例に於けるラム19の、第1段の前進動作は、以下のようなされるべく構成されている。即ち第1図の状態からスクリュウ2が前進して金型7に溶融樹脂が射出、充填されるが、スクリュウが予め設定された位置まで前進すると、図示されていないがスクリュウ位置をセンサが感知して保圧開始の信号が発信され、保圧が開始される。保圧開始の信号と同時、あるいは保圧開始信号から一定の時間経過後に、電磁切替弁の切替えによって、作動油が第1図に示す突出し用油圧シリンダ18の左側に流入し

てラム19を S_1 だけ前進させ、リターンビン14の先端がストローク調節ボルト22に当接してラム19は停止する。その後一定時間経過し、成形品突出しのための第2段の前進の前に、電磁切替弁がニュートラルの位置に切替わって、ラム19は、前進及び後退ともしない状態でブロックされる。これは金型が開くと同時に突出しビン13が前進しようとして、製品を衝撃的に脱型し、損傷させるのを防止するためである。

次いで金型が開き、ラム19が第2段の前進をして冷却固化した製品を突出す動作を行う。

以上に於いて、ラム19の第1段前進動作即ち溶融樹脂の圧縮の継続時間、ブロック動作への切替えのタイミングは、第1段前進開始と同様に、保圧開始からの計時によってなされる。また、第1段前進の速度については、速すぎると突出しビン13によって追加樹脂溜り21の樹脂をキャビティ8に急速に押し込むためバリ発生の原因となり易く、遅すぎると成形サイクル時間が長くなる。この第1段前進速度は、油圧回

路の流量制御弁で調節可能になされている。

次に、このように構成された金型の動作及び制御について説明する。

第1図の型締め状態から、スクリュウ2が左側へ前進し、射出シリンダ1の先端の樹脂通路3から射出された溶融樹脂は、スプル9、ランナ10、ゲート11を経てキャビティ8に充填される。この射出の際のスクリュウ2の前進位置がセンサによって感知され、保圧開始される。保圧開始より予め設定された時間経過後、油圧回路中の電磁切替弁へ信号が発信され、電磁切替弁が切替わって突出し用油圧シリンダ18の左側へ油圧ポンプからの圧力油が供給されてラム19の第1段の前進が開始され、その結果突出しロッド16が突出板73を押して右方へ前進させ、突出板73で支持されたゲートシャットピン12、突出しピン13及びリターンピン14も右方へ前進する。通常、ゲート11の深さ S_1 に対し追加樹脂溜り21の深さ S_2 は、 $S_1 < S_2$ となされており、この前進によって最初にゲートシャットピン12の

先端がゲート11に突き出し、 S_2 前進して固定側型板71側のゲート壁に当接し、ゲート11を強制的に閉鎖する。従ってこの瞬間以後、キャビティ8内の溶融樹脂は成形機の方へ逆流することなく保持される。また、ゲート11の樹脂はゲートシャットピン12によって、自動的に切断されることとなる。

ラム19は更に前進するが、その間板ばね20が S_1-S_2 の寸法だけ撓んで突出しピン13及びリターンピン14の前進を可能とする。一方、突出しピン13は、ラム19の前進によって、その先端部の追加樹脂溜り21に充填されていた溶融樹脂を圧縮しつつ前進し、冷却によって収縮する体積分の樹脂をキャビティ8内に補充する。そしてラム19が最初の位置から S_1 前進した位置で、リターンピン14の先端がストローク調節ボルト22に当接して停止し、第1段の前進を終了する。第2図は第1段の前進が終了した状態を示している。

なお、追加樹脂溜り21の深さ S_2 は、前述した

ように、リターンピン14の先端とストローク調節ボルト22との距離 S_1 を調節することによって調節可能であるが、 $S_1=S_2$ として、成形品の表面に突出しピン13による痕跡が発生しないようにすることが望ましい。

次いで樹脂が冷却固化後型開きし、突出し用油圧シリンダ18の左側に更に圧力油が供給されてラム19が第2段の前進を行い、突出しピン13が第3図のように成形品Mを突出す。なお、型開きの前に油圧回路の電磁切替弁をニュートラルの位置に切替えて、ラム19が前進、後退ともしない状態でブロックして、型開き開始と同時に成形品Mが突出されることを防止する。

この後、ラム19が後退し、縮められていたコイルばね15の反発力によって、突出板73が可動側取付盤に当接する位置に復帰する。なお、コイルばねによる復帰の代わりに、突出しロッド16に突出板73を固着して、直接にラム19の後退動作によって復帰させる構造とすることも可能である。

なお、本発明の金型に於いては、ゲートシャットピン12によってゲート11を強制的に閉鎖し、その後突出しピン13が前進することによって、冷却収縮する体積分の溶融樹脂を補充することができるので、ゲートシャットピン12によるゲート11の閉鎖までの間は通常の成形で行われるように射出圧力に近い圧力で保圧を行い、その後は低圧での保圧に切り換えて、動力の節減を図ることが可能である。

(発明の効果)

以上述べたように、本発明の射出成形用金型によれば、ゲートシャットピンでゲートを強制的に閉鎖し、突出しピンによって追加樹脂溜り内の溶融樹脂を圧縮することによって、冷却、収縮する分の樹脂を補充し、「ひけ」「そり」「空洞」等が少なく、寸法精度の高い成形が可能となる。

また、ゲート部の樹脂の冷却固化を待たずにゲートが閉鎖されるので成形サイクル時間が短縮され、且つ、成形工程中にゲートが自動的に

切断されるのでゲートの切断や仕上げ等の後加工が不要となり、生産性の向上が可能となる。

更に、ゲートシール時間を考慮する必要がなく、ゲートの断面積を大きく取れるので低圧高速成形が可能となり、「バリ」や「残留歪」の発生を減少できる。また、補強材含有樹脂や高粘度樹脂等の成形、大型あるいは厚肉成形品の成形等にも適している。

なお、本発明の射出成形用金型は、射出圧縮装置を備えた成形機等の特殊な成形機を必要とせず、突出し用油圧シリンダを備えた汎用の成形機に装架可能であり、また、突出し用油圧シリンダ以外のアクチュエータ、油圧シリンダ等の駆動装置を必要とせず、簡単な構造で上記の効果を達成できる。

4. 図面の簡単な説明

第1図、第2図及び第3図は本発明に係る金型の構造及びその動作を示す断面図で、第1図は型締め後射出直前の状態、第2図は樹脂充填後ゲートが閉鎖され追加樹脂溜り中の樹脂が圧

縮されてキャビティ内に補充された状態、第3図は型開きして成形品が突出された状態を示す。

1…スクリュウ、6…成形機の可動側取付盤、7…金型、71…固定側型板、72…可動側型板、73…突出板、74…可動側型板、8…キャビティ、11…ゲート、12…ゲートシャットビン、13…突出しピン、14…リターンピン、15…コイルばね、16…突出しロッド、17…突出しロッド連結板、18…突出し用油圧シリンダ、19…ラム、20…板ばね、21…追加樹脂溜り、22…ストローク調節ボルト、23…ストローク調節リング、M…成形品。

特許出願人

積水化学工業株式会社

代表者 廣田 馨

第1図

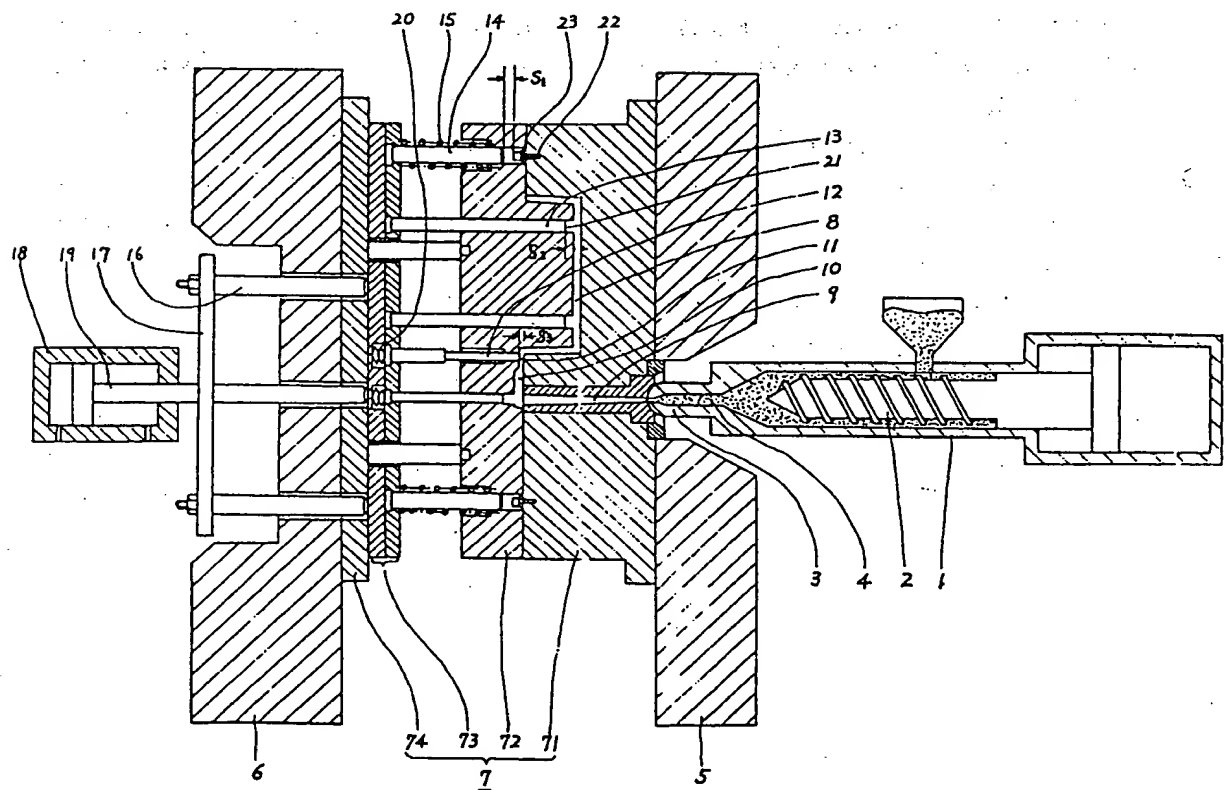


図 2

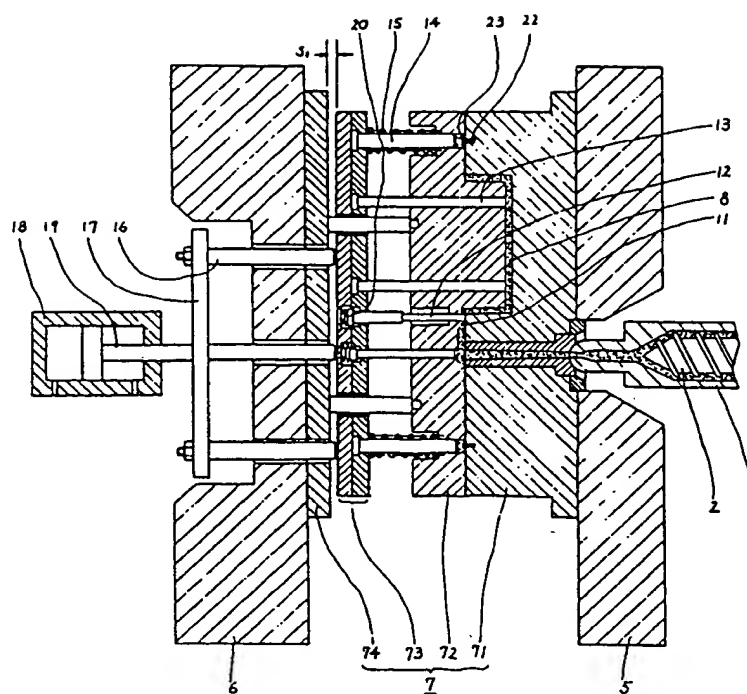


図 3

